

PAT-NO: JP362176138A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62176138 A

TITLE: WIRE BONDING DEVICE

PUBN-DATE: August 1, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, KAZUhide

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61017366

APPL-DATE: January 29, 1986

INT-CL (IPC): H01L021/60

US-CL-CURRENT: 228/4.5

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve a bonding speed, to implement high density and to extend the life of a device, by passing a plurality of bonding wires through a capillary, and simultaneously bonding a plurality of the wires.

CONSTITUTION: A capillary 6' has two through holes 7a and 7b. Bonding wires 5a and 5b are made to pass through the holes 7a and 7b. It is designed that the distance between the centers of both through holes, i.e., a pitch P, is equal to a bonding pad pitch on a semiconductor pellet and an inner lead pitch. When the bonding wires are compressed and connected on a bonding pad 3, the two neighboring pieces of the bonding wires 5a and 5b are simultaneously supplied.

The two pieces of the wires are simultaneously compressed and connected with a tip part 8'. Therefore, two spools (not shown in the Figure) are constituted in the capillary 6' so that the two pieces of the bonding wires are supplied at the same timing.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-176138

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)8月1日

H 01 L 21/60

6732-5F

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ワイヤボンディング装置

⑰ 特 願 昭61-17366

⑱ 出 願 昭61(1986)1月29日

⑲ 発 明 者 佐 藤 和 秀 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 ワイヤボンディング装置

2. 特許請求の範囲

1. ボンディングワイヤを通すための複数の貫通孔を有するキャピラリと、前記キャピラリに複数のボンディングワイヤを同時に供給できるワイヤ供給装置と、前記キャピラリをボンディング位置へ移動させる駆動装置と、前記ボンディング位置において複数の被ボンディング対象物に前記複数のボンディングワイヤをそれぞれ接続する接続装置と、を備えることを特徴とするワイヤボンディング装置。

2. 貫通孔のピッチが、被ボンディング対象物のピッチに等しいことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のワイヤボンディング装置。

3. 接続装置がウェッジボンディングによる接続を行なうことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のワイヤボンディング装置。

4. 接続装置がボールボンディングによる接続を行なうことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のワイヤボンディング装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明はワイヤボンディング装置、特に高密度化された半導体集積回路について高速にボンディングを行なうことのできるワイヤボンディング装置に関する。

(従来の技術)

半導体装置において、半導体パレットとリード部分とを電気的に接続するために、何らかのボンディング工程が必要になる。従来から行なわれている一般的なボンディング方法は、ワイヤボンディング法である。第2図に従来用いられている一般的なワイヤボンディング装置の構成例を示す。フレームベッド1上に載置された半導体パレット2には、ボンディングパッド3が形成されており、

このボンディングパッド3とインナリード4とをボンディングワイヤ5で接続することになる。本装置はウェッジボンディングを行なうワイヤボンディング装置の一例で、キャピラリ6の先端部の拡大断面図を第3図(a)に、同部分を図のZ方向から見た図を第3図(b)に示す。キャピラリ6の先端部には貫通孔7が設けられており、この貫通孔7内にスプール(図示されていない)からボンディングワイヤ5が供給される。キャピラリ6は、ボンディング位置まで移動後下降し、先端の圧着部8によりボンディングワイヤ5が被ボンディング対象(ボンディングパッド3またはインナリード4)に圧着される。第2図は、ボンディングワイヤ5をボンディングパッド3に圧着し、続いてインナリード4に圧着しようとしている状態を示す。インナリード4への圧着後、ボンディングワイヤ5はクランパ(図示されていない)で引上げられて切断され、一工程のボンディング作業が完了する。このようにして、各ボンディングパッドを対応するインナリードに1つずつボンデ

ィングワイヤで接続してゆき、すべてのボンディングパッドについて接続が終了すると、この半導体装置のワイヤボンディングの全工程が完了したことになる。

また近年、このワイヤボンディング法にかわって、TAB(Tape Automated Bonding)法、CCB(Controlled Collapse Bonding)法等のボンディング方法が開発されてきている。TAB法ではテープ上に半導体パレットを載置し、ボンディングワイヤを用いずにパンプを直接インナリードに圧着することになる。CCB法では半田ボールを用い、一度炉に通すことによって一括ボンディングを行なう。いずれの方法も多端子に対応できる利点を有し、徐々に普及しつつある。

(発明が解決しようとする問題点)

上述のように、近年ワイヤレスボンディングも徐々に行なわれるようになってきているが、主流はやはりワイヤボンディングが行なわれているのが現状である。これはワイヤレスボンディングでは、半導体パレット側に細工が必要となり、新し

い設備が必要になるという経済的條件に加え、TAB法では圧着を行なう場合に加重の均一化、温度の均一化が必要となり、技術的に困難が伴い、またCCB法では半田を用いるため、温度サイクルを与えると疲労を生ずるという欠点があるためである。

このような理由から、今後もワイヤボンディング装置の需要は益々高まると思われるが、従来のワイヤボンディング装置には次のような問題点がある。

(1) ボンディング速度が遅い。

TAB法、CCB法のように、一括してパレット全体のボンディングを行なう方法に比べ、従来のワイヤボンディング装置ではパレットにワイヤを1本ずつ接続してゆくため、多端子の半導体装置になればなる程ボンディング時間が長くなり、量産のためには重大な支障となる。

(2) 高密度化に限界がある。

半導体装置の高集積化を図るためには、ボンディングパッドピッチおよびインナリードピッチを

縮小しなければならないが、このようなピッチ縮小に伴って次のような問題が生じるため、このピッチ縮小が非常に困難となる。

(i) ピッチ縮小に伴って、キャピラリ6の先端部分の幅、即ち第3図(b)の幅Wを小さくする必要が生ずる。これは幅Wが大きいままであると、キャピラリ6自身が既にボンディングした隣りのワイヤに当たって、このワイヤを切ってしまうおそれがあるためである。ところが幅Wを小さくすることは、キャピラリ6の加工上非常に困難である。また、幅Wを小さくすればする程、キャピラリ6の先端部分の強度に問題が生じてくる。

(ii) ピッチ縮小に伴って、ボンディングされた隣接するワイヤ同士の干渉が生じやすくなる。ボンディングワイヤは、多少のたるみをもって張られることになるので、ピッチが小さくなればなる程、隣接するワイヤ間での接触が生じやすくなる。

(iii) ピッチ縮小に伴って、ボンディングパッドも小さくなり、用いるボンディングワイヤも

より細くしなければならない。また、キャピラリ6の先端部分の幅Wも上述のように小さくしなければならない。ところがこの細いワイヤを幅の狭いキャピラリで圧着するためには、圧着加重を軽減する必要が生じ、このため、圧着時にキャピラリ6がジャンピングを起こすという弊害も出てくる。

(3) キャピラリの寿命が短い。

特にウェッジボンディングの場合、キャピラリ6の圧着部8は絶えず強い衝撃にさらされており、長期間の使用で欠損を生じることになる。また、上述のように高密度化を図るためには、圧着部8の幅Wを小さくせざるを得ないので、この部分の強度は更に低下することになり、益々寿命が短くなる傾向にある。

そこで本発明はボンディング速度が速く、高密度化を図ることができ、しかも長寿命のワイヤボンディング装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

本発明はワイヤボンディング装置において、キャピラリにボンディングワイヤを通すための複数の貫通孔を設け、このキャピラリに複数のボンディングワイヤを同時に供給し、この複数のボンディングワイヤを複数の被ボンディング対象物にそれぞれ接続するようにし、上記目的を達成したものである。

(作用)

本発明に係る装置では、キャピラリを所定位置に移動させた後、該所定位置において複数本のボンディングワイヤが同時にボンディングされることになり、ボンディング時間の短縮が図れる。また、1つのキャピラリに複数のボンディングワイヤを通すため、キャピラリが大きくてもピッチを縮小でき、高密度化、キャピラリの長寿命化が図れる。

(実施例)

以下本発明を第1図に示す実施例に基づいて説

明する。第1図(a)は本実施例に係る装置に用いるキャピラリ6'の先端部分の拡大断面図、第1図(b)は同部分を図のZ方向から見た図である。第1図(a)でハッチングを施した断面は、第1図(b)の切断線XX'における断面に相当する。このキャピラリ6'は2つの貫通孔7aおよび7bを有し、それぞれにボンディングワイヤ5aおよび5bが通される。両貫通孔の中心間距離、即ちピッチPは半導体ベレット上のボンディングパッドピッチおよびインナリードピッチと等しくなるように設計されている。

本装置を用いたボンディング方法は、ほぼ第2図に示す従来装置による方法と同様である。即ち、まずキャピラリ6'がボンディングパッド3上まで駆動装置により移動され、ボンディングパッド3上でボンディングワイヤの圧着が行なわれる。ただ、このとき隣接する2つのボンディングパッドに2本のボンディングワイヤ5a、5bが同時に供給され、先端部8'によってこの2本が同時に圧着されることになる。従ってキャピラリ6'

には、2つのスプール(図示されていない)から2本のボンディングワイヤ5a、5bが同じタイミングで供給されるように構成されている。なお、圧着時の加重は、従来の装置では30~50gであるが、本装置ではボンディングワイヤが2本であるため、この2倍程度に設定するのが好ましい。また、圧着時の超音波発振タイミング、キャピラリの圧着移動動作、ボンディング温度等の諸条件は、従来装置と同様でよい。ボンディングパッド側の接続が終了したら、同様にインナリード側の接続が行なわれる。なおこの接続後の切断を行なうためのクランパは、2本のボンディングワイヤを同時に切断できるような機構にすれば、1つ設けるだけでよい。

このように本装置によれば、ボンディングは隣接する2組のボンディングパッドとインナリードとの組について同時に行なうことができるため、ボンディング時間が半分に短縮されることになる。また、キャピラリ6'の先端部8'の幅Wを縮小することなくボンディングピッチPを縮小するこ

とができるため、先端部 8' は十分な強度を確保でき、キャピラリの長寿命化が図れる。更に、圧着時に圧着加重を軽減する必要がなくなるため、キャピラリの圧着時におけるジャンピングの問題も解決される。また、一回に 2 本のボンディングワイヤを張ることになるため、少なくともこの 2 本のボンディングワイヤは、ほぼ等間隔を保ってボンディングパッドとインナリードとの間に懸垂することになり、高密度化を図ることによりワイヤ同士が干渉する確率を低減することができる。なお、本実施例に係るボンディング装置は、ボンディングパッドピッチとインナリードピッチとが等しい場合に適用が限定されるが、一般に多端子を高密度実装しようとするれば、両ピッチを等しくせざるを得ないので、実用上問題は生じない。

なお、上述の実施例ではキャピラリに 2 本のボンディングワイヤを通す例について説明したが、本発明はこの例に限定されるわけではなく、3 つ以上の貫通孔を設け、3 本以上のボンディングワイヤを通すようにしてもよい。また、上述の実施

例はウェッジボンディングを行なう装置についてのものであるが、本発明はボールボンディングを行なう装置にも同様に適用可能である。

(発明の効果)

以上のとおり本発明によれば、ワイヤボンディング装置において、キャピラリに複数のボンディングワイヤを通し、複数のワイヤを同時にボンディングするようにしたため、ボンディング速度を向上させ、高密度化を図り、しかも装置寿命を伸ばすことができるようになる。

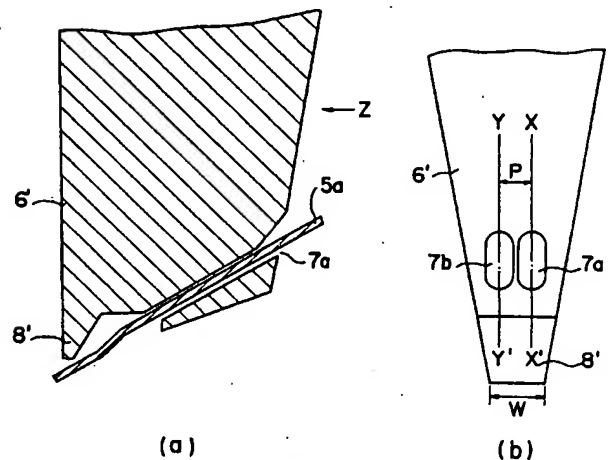
4. 図面の簡単な説明

第 1 図 (a) は本発明に係るワイヤボンディング装置のキャピラリ先端部分の側断面図、同図 (b) は同先端部分の背面図、第 2 図はワイヤボンディング装置による一般的なボンディング工程の工程図、第 3 図 (a) は従来のワイヤボンディング装置のキャピラリ先端部分の側断面図、同図 (b) は同先端部分の背面図である。

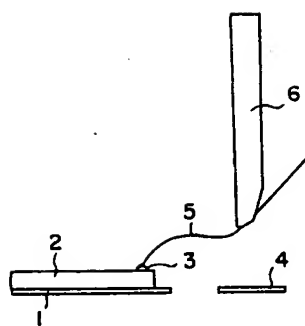
1…フレームベッド、2…半導体ペレット、

3…ボンディングパッド、4…インナリード、
5, 5a, 5b…ボンディングワイヤ、
6, 6'…キャピラリ、7, 7a, 7b…貫通孔、
8, 8'…先端部。

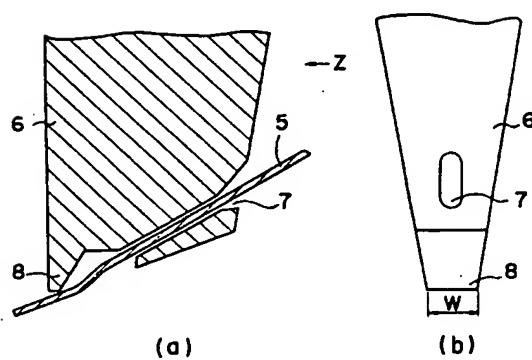
出願人代理人 佐藤 一 雄



第 1 図



第 2 図



第 3 図